



Resultados da Lei de Informática - Uma Avaliação

Parte 2 - Ações nas Universidades

Pontifícia Universidade Católica do Paraná

PUCPR e a Lei de Informática - Uma Parceria de Sucesso

1. Resumo

Completando seus 45 anos de existência em 2004, a Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) conta com a estrutura de cinco campi no estado do Paraná: Curitiba, São José dos Pinhais, Toledo, Maringá e Londrina, ofertando mais de 50 cursos de graduação, 14 cursos de pós-graduação *strictu-sensu* e dezenas de cursos de especialização. Através da Lei 8.248/91 e, posteriormente, através da Lei 10.176/01, tem sido possível para a Instituição estabelecer e manter importantes parcerias para o desenvolvimento de projetos de pesquisa e desenvolvimento com empresas de renome internacional como Motorola, HP, Siemens, Sanmina-SCI, Furukawa, entre outras. Desta maneira foi possível trilhar uma longa e bem sucedida campanha de parcerias na pesquisa e desenvolvimento de tecnologias de ponta, destacando-se mais de 100 projetos em diversas áreas de informática como o desenvolvimento de sistemas de software e hardware, a pesquisa com modelos e normas de qualidade de software, oferecimento de treinamentos em tecnologia e a pesquisa aplicada em Ciência da Computação. Através da seriedade de seus profissionais, dos resultados positivos de seus projetos e da correta aplicação dos recursos da Lei, a PUCPR vem garantindo sua credibilidade junto às empresas parceiras.

2. Introdução

A Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) foi fundada em 1959 pelo Arcebispo Metropolitano Dom Manoel da Silveira D'Elboux, em um esforço de ampliar a oferta de educação superior católica em Curitiba. Desde 1973, a PUCPR é dirigida pela Congregação dos Irmãos Maristas. Completando seus 45 anos em 2004, a PUCPR conta com a estrutura de cinco campi no estado do Paraná: Curitiba, São José dos Pinhais, Toledo, Maringá e Londrina. Atualmente, oferta mais de 50 cursos de graduação, 13 cursos de mestrado e 1 curso de doutorado, abrangendo um total de aproximadamente 20 mil alunos.

Conforme se pode observar na Figura 1, a estrutura organizacional da PUCPR conta com 5 pró-reitorias que tratam dos assuntos acadêmicos, comunitários, administrativos, de planejamento e desenvolvimento e de pós-graduação e pesquisa. Possui ainda centros científicos que abrigam os cursos de graduação e pós-graduação, nas diversas áreas de especialidade: Centro de Teologia e Ciências Humanas (CTCH), Centro de Ciências Jurídicas e Sociais (CCJS), Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia (CCET), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS), Centro de Ciências Sociais e Aplicadas (CCSA), Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA).

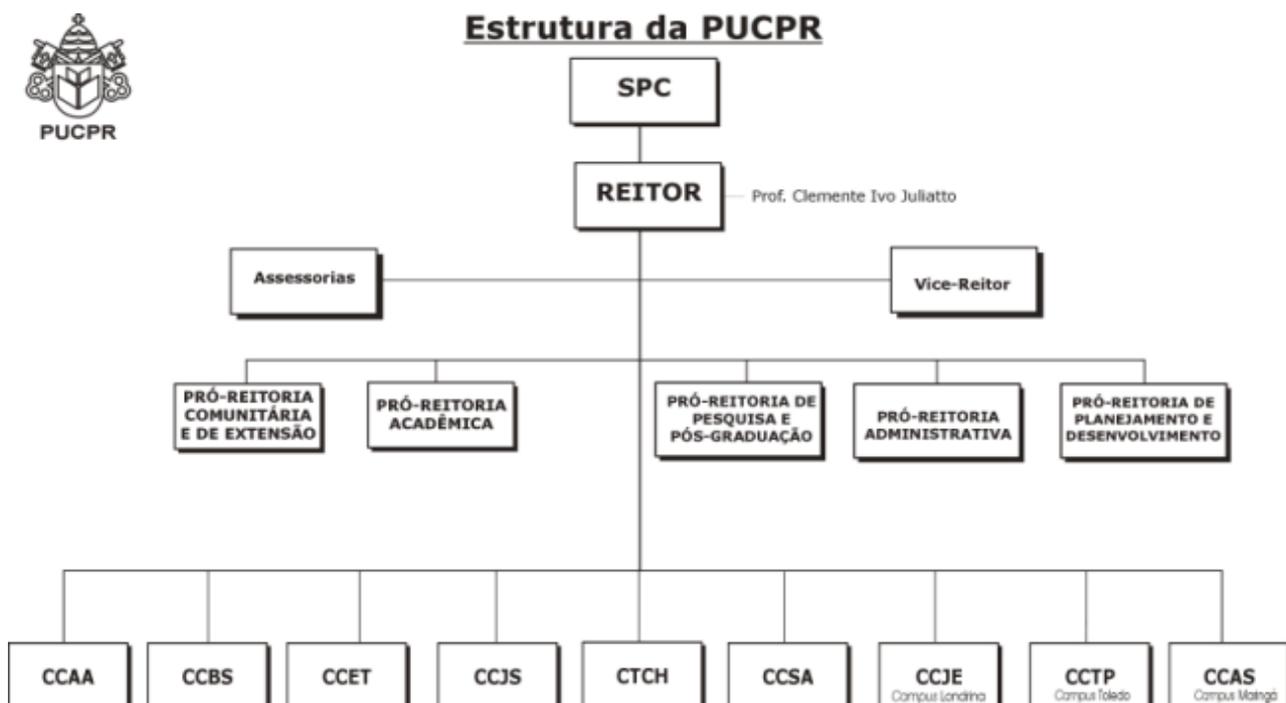


Figura 1. Estrutura organizacional da PUCPR

2.1 ICET – Instituto de Ciências Exatas e de Tecnologia

Para prestar assessoria, promover cursos de educação continuada, desenvolvimento de produtos e tecnologias e prestação de serviços na área das Ciências Exatas e de Tecnologia, foi criado o Instituto de Ciências Exatas e de Tecnologia (ICET), subordinado ao Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia. Através de sua principal função, a de transferência de tecnologia entre a universidade e as empresas, vem promovendo o desenvolvimento econômico e social.

O ICET está estruturado para treinar, atualizar, aperfeiçoar, capacitar e especializar profissionais, por meio de programas de formação presencial, à distância e *in-company*. Também executa projetos de consultoria, desenvolve novas tecnologias e produtos e, ainda, realiza serviços em parceria com empresas, utilizando, ou não, recursos de programas de governo.

O ICET disponibiliza para os projetos amplas instalações com a qualidade e segurança que os projetos exigem, laboratórios e equipamentos de ponta, professores e especialistas altamente capacitados.

2.2 As Leis de Incentivo

Em 1991, o governo federal lançou a Lei 8.248/91 que dispunha sobre a concessão de Incentivos Fiscais para as empresas industriais da área de informática e automação, permitindo a isenção do IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados). Na ocasião, a lei estabelecia que as empresas desta área teriam isenção fiscal ao investirem 5% (cinco por cento) do seu faturamento em Pesquisa e Desenvolvimento sendo que, no mínimo 2% (dois por cento) deveriam ser aplicados em convênios com universidades, institutos de pesquisa ou nos Programas Prioritários do Ministério da Ciência e Tecnologia: RNP, SOFTEX 2000 e ProTEM-CC. As atividades poderiam ser realizadas pela própria empresa ou poderiam ser contratadas, total ou parcialmente, com instituições de ensino e pesquisa, constituindo-se em reais oportunidades para a formalização de parcerias das empresas com as universidades. Atualmente, os incentivos aplicáveis ao setor estão previstos na Lei 10.176/01, a sucessora da Lei 8.248/91. Seguindo os rumos da evolução da política nacional de informática, a Lei 10.176/01 oferece incentivos a toda e qualquer empresa que deseje desenvolver no país atividades de desenvolvimento ou produção de bens de informática, independentemente da origem de seu capital, com a observância de requisitos de qualidade, valor agregado local e investimento em pesquisa e desenvolvimento. Não obstante, as disposições da Lei 10.176/01, em especial as relativas à preferência a ser dada pela Administração Pública para a aquisição de bens e serviços de informática e ao valor agregado local requerido para a fruição dos incentivos disciplinados, sinalizam a desburocratização dos processos de concessão e cumprimento dos

requisitos para a fruição dos incentivos e revelam que a atuação governamental terá como foco prioritário os investimentos privados em pesquisa e desenvolvimento.

2.3 Organização deste Artigo

Este artigo está assim estruturado: na seção 3 são descritos os principais projetos realizados através da parceria entre a PUCPR e as empresas incentivadas pela Lei de Informática; a seção 4 descreve a caracterização dos projetos; a seção 5, os principais resultados obtidos pela PUCPR; a seção 6, os resultados obtidos para o país e, finalmente, a seção 7 apresenta as considerações finais.

3. Principais Projetos Realizados

A PUCPR, através de suas parcerias incentivadas pela Lei, já realizou mais de uma centena de projetos de pesquisa e desenvolvimento com diversas empresas de renome internacional como HP, Motorola, Siemens, Sanmina-SCI, Furukawa, entre outras. A classificação dos principais projetos realizados dá-se através das seguintes áreas de atuação:

- Sistemas de Software: desenvolvimento de sistemas de software envolvendo as mais variadas tecnologias, plataformas e ferramentas;
- Sistemas de Hardware: desenvolvimento de sistemas de hardware, com ou sem a necessidade de software associado;
- Processos, Normas e Modelos: interpretação, utilização, customização e aplicação de processos, normas e modelos internacionais que envolvem a tecnologia da informação;
- Pesquisa aplicada em Ciência da Computação: pesquisa acadêmica nos mais variados ramos da Ciência da Computação envolvendo sistemas inteligentes, sistemas multimídia, redes de computadores, computação móvel etc.;
- Treinamento em Ciência e Tecnologia: os mais variados tipos de cursos abertos, fechados, em instalações próprias ou nas empresas.

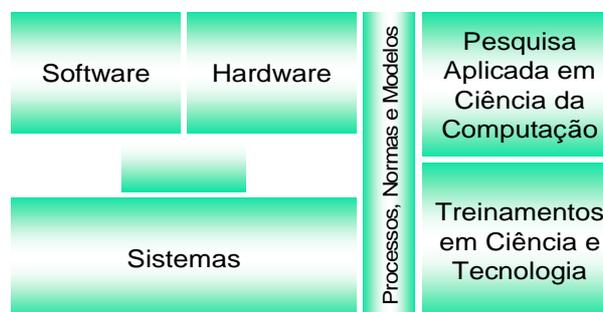


Figura 2. Áreas de Atuação do ICET

3.1 Sistemas de Software

3.1.1 Cenário Nacional da Produção de Sistemas de Software

Na publicação “Levantamento do Universo de Associadas Softex - Pesquisa Censo SW”, de agosto de 2001, elaborada pelo Ministério da Ciência e

Tecnologia em parceria com a sociedade Softex, afirma-se que:

“O setor de software é dotado de forte dinamismo inovador e constitui-se em elemento central no novo paradigma tecno-econômico. Assim, é ferramenta primordial na redução de riscos e custos nos processos de produção de bens e serviços.

Neste contexto, o Brasil vem apostando neste setor tanto para obter ganhos de competitividade interna, como para efetivamente inserir-se no mercado internacional. Na pesquisa de satisfação conduzida pela Sociedade para Promoção da Excelência do Software Brasileiro – SOFTEX no ano de 2000, junto a suas associadas, 99% da amostra manifestou a necessidade de fortalecimento da Sociedade.

A pesquisa foi realizada com 699 das 877 organizações associadas (em julho de 2001). Estas organizações são eminentemente micro (35,7%) e pequenas empresas (41,7%). A maior concentração de microempresas está no sul do Brasil (43,1% da região ou 15,8% sobre o total pesquisado) e das pequenas empresas na região Sudeste (56,4% da região ou 15,1% sobre o total).

Excluído o contingente de uma empresa que apresentou um quantitativo superior ao total pesquisado, o conjunto de organizações absorve 66.936 pessoas, significando uma média de 97,3 pessoas por empresa: 75,3% são empregados efetivos, sócios ou dirigentes; 15,8% são terceirizados e 8,9%, bolsistas ou estagiários.”

Destes dados é possível retirar várias informações que remetem à imaturidade da área de desenvolvimento de software nacional:

- Má distribuição do conhecimento e, por conseguinte, da força produtiva de software;
- Falta de médias e grandes empresas no mercado, destacando a imaturidade e instabilidade do ramo;
- Falta de união e ajuda entre as empresas;
- Pequena absorção de recursos humanos considerando a importância do setor e a quantidade de empresas.

Esses dados fortalecem a necessidade da participação do governo no incentivo de pesquisa e desenvolvimento de softwares, como a realizada pela Lei de Informática, especialmente ao considerar a importância desse ramo para a autonomia tecnológica do país e a redução dos gastos com importação tecnológica.

3.1.2 Projetos da PUCPR na Área de Produção de Sistemas de Software

Os projetos desta área caracterizam-se pelo desenvolvimento de aplicativos dos mais variados propósitos, tecnologias e portes. Como principais resultados dos projetos desenvolvidos na área de sistemas de software, pode-se destacar sistemas:

- Embarcados;
- De gestão da produção;

- Envolvendo produtos de alta tecnologia;
- Sistemas Inteligentes multimídia;
- Para gestão do conhecimento;
- Protocolos de comunicação;
- Comércio eletrônico (*e-commerce*);
- Para reconhecimento de voz;
- Mineração de dados para sistemas de produção;
- Sistemas integrados para ambientes críticos de hospitais;
- Telemedicina.

Em um dos projetos de software, ligado ao controle de processos industriais, foi desenvolvido um *know-how* para tratamento de imagens CAD de placas de circuito impresso, que pode ser aplicado em uma diversidade de outros domínios. Devido à falta de documentação e especificação do formato CAD escolhido, ocorreram atividades de engenharia reversa para viabilizar o desenvolvimento da pesquisa, gerando novas formas de tratamento.

Outro projeto de software desenvolvido em parceria com uma grande indústria propiciou o desenvolvimento de um *know-how* importante sobre migração de Ethernet para ATM. Esse *know-how* foi transferido de diversas maneiras para o setor produtivo da empresa.

Projetos de software envolvendo o uso da tecnologia de Mineração de Dados usando a Computação Evolucionária para realizar seleção e construção de atributos também foram desenvolvidos. A empresa teve condições de melhorar a qualidade dos seus produtos, bem como aumentar a quantidade de produtos produzidos por unidade de tempo. O desenvolvimento do projeto permitiu que os alunos obtivessem bolsas para o desenvolvimento do seu Mestrado na Instituição. Em função deste trabalho de pesquisa inovador, os resultados geraram produção científica sob a forma de duas Dissertações de Mestrado, bem como vários artigos científicos que foram apresentados em congressos, nacionais e internacionais.

3.2 Sistemas de Hardware

3.2.1 Cenário Nacional de Produção de Hardware

Com a queda da barreira protecionista do setor de informática do Brasil, o projeto (e o aproveitamento da mão-de-obra relacionada) de sistemas de hardware tem-se reduzido substancialmente. Sistemas inteiros são importados e tornou-se difícil competir com as empresas do exterior. A produção nacional na área de informática voltou-se então para a confecção de programas de computador, um segmento com facilidade de encontrar mão-de-obra, retorno rápido e

baixo investimento inicial. Apesar deste cenário, por muitos considerado como adverso, ainda há empresas investindo recursos em nacionalizar partes de equipamentos importados, adequar sistemas às condições do país, desenvolver tecnologias integradoras e desenvolver pesquisas exploratórias sobre tecnologias emergentes e potencialmente promissoras.

3.2.2 Projetos da PUCPR na Área de Sistemas de Hardware

Os projetos desenvolvidos na PUCPR focaram tanto a adequação de equipamentos às condições brasileiras, como a prestação de consultoria às corporações desprovidas de setores de engenharia e na parceria com empresas da área eletro-eletrônica.

Os projetos de desenvolvimento de hardware permitiram um contato direto da Instituição com as tecnologias mais recentes da área de telecomunicações, sistemas *wireless*, microprocessamento, telemetria, localização por satélite (GPS - *Global Positioning System*), dentre outras.

Um dos projetos desenvolvidos consistiu na concepção e montagem de circuitos de localização GPS. Por se tratar de uma tecnologia pouco explorada no país, tal projeto recebeu grande destaque, resultando até mesmo em uma publicação em periódico de grande destaque nacional na área tecnológica. Além de explorar a tecnologia GPS, foram utilizadas algumas tecnologias relacionadas à transmissão de dados *wireless*, ou seja, sem cabos. Uma vez que o módulo de localização GPS tinha por objetivo se comunicar com o módulo principal do sistema remotamente, tecnologias de transmissão de dados por pacotes e *wireless* também foram desenvolvidas e incorporadas ao projeto.

Outro projeto de destaque envolveu a implementação de um sistema para coleta remota de dados em tempo real. Neste projeto, dispositivos de leitura de código de barras foram desenvolvidos para trabalharem em conjunto com as tecnologias de transmissão de dados *wireless* empregadas numa das arquiteturas atuais de telefonia móvel do mercado, destacando sua aplicabilidade prática no cenário nacional, seja em âmbito científico ou comercial. Este projeto objetivou também a obtenção e aprimoramento dos conhecimentos relacionados à aplicação da linguagem JAVA – tecnologia de linguagem de programação de importância e destaque cada vez maior – no interfaceamento de plataformas de hardware diferentes.

Houve a participação da Universidade em projetos envolvendo Eletrônica de Potência e desenvolvimento de software distribuído, utilizando tecnologias inovadoras.

3.3 Processos, Normas e Modelos

3.3.1 Cenário Nacional de Processos, Normas e

Modelos de Software

A tecnologia da informação é uma área bastante jovem, se comparada com outras áreas mais consolidadas da tecnologia, especialmente aquelas ligadas aos diversos tipos de engenharia. Por esse motivo, os processos e métodos que envolvem a engenharia de software ainda estão sendo experimentados e evoluídos, não apenas no Brasil, mas em todo o mundo. Uma evidência deste fato está na contemporaneidade do tema no cenário internacional, explicitada pela incorporação recente à ISO - *International Organization for Standardization*, do corpo de conhecimento em engenharia de software, o SWEBOK - *Software Engineering Body of Knowledge*. Ou seja, apenas no ano de 2002, a ISO passou a tratar no âmbito de suas atribuições, o compêndio de práticas associadas ao tema de engenharia de software. O que se observa, portanto, é que as questões ligadas aos processos de produção de software ainda não atingiram sua plena maturidade e novos métodos e ferramentas vão sendo propostos, pesquisados e validados a cada ano.

Em termos de cenário nacional, o que se tem observado, segundo pesquisas bienais do próprio Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) em relação aos indicadores de qualidade e produtividade no setor de software brasileiro, é que poucas são as empresas que conhecem e utilizam modelos e normas internacionais de qualidade. Apesar de seus indicadores, sempre crescentes, os números ainda se mostram tímidos no que se refere à sua real utilização e aplicação. Segundo as informações disponíveis através do MCT no final do ano de 2003, apenas 30 empresas situadas no território brasileiro possuíam alguma certificação no modelo internacional CMM – *Capability Maturity Model*. Destas, apenas uma obteve a certificação em nível 4 e nenhuma ainda em nível 5. As certificações mais comuns no país ainda se referem à norma de qualidade ISO 9000, sendo que poucas empresas possuem software como parte constante do escopo da certificação. Esses números mostram que ainda existe um amplo espaço para as empresas e as universidades realizarem pesquisas na área de melhoria de processos de software e certificações.

3.3.2 Projetos da PUCPR na Área de Processos, Normas e Modelos de Software

A PUCPR através do ICET conta com projetos que desenvolvem pesquisa, elaboração e aplicação de processos de gerenciamento de produção e desenvolvimento de produtos de software, como projetos na linha de Fábrica de Software e de Fábrica de Processos, que exploram tecnologias para processos de modelagem, gerência e automação do desenvolvimento e melhoria contínua da produção de software.

Diversos projetos foram desenvolvidos permitindo que a universidade pudesse exercitar a definição e a utilização de processos baseados em modelos internacionais. Dentre os projetos desta área, a pesquisa de engenharia de software foi intensa sendo

interativo e incremental de abrangência internacional. Através dele foi possível que a universidade com a participação de seus professores e alunos, absorvesse e disseminasse conhecimento específico e relevante nesta área do conhecimento. A empresa parceira, por sua vez, veio a usufruir deste conhecimento através da capacitação interna de seus recursos para o desenvolvimento autônomo de software utilizando conceitos internacionais de qualidade e produtividade.

Outros projetos, focando o mapeamento e a análise de desempenho de processos, foram desenvolvidos, visando identificar gargalos na execução das tarefas, no consumo de recursos e na produção de bens e serviços, de modo a gerar um modelo otimizado de processo para as empresas parceiras. Essa tecnologia, inovadora e pioneira no Brasil, foi totalmente absorvida e evoluída por pesquisadores da universidade. Ao utilizar essa tecnologia, passa-se a ter a possibilidade de efetuar simulações dos processos reais em computador, de modo a atuar virtualmente para analisar os possíveis resultados antes de sua real implantação no ambiente produtivo.

Outros projetos desta área, também incentivados pela Lei de Informática, encontram-se em desenvolvimento e visam à interpretação, desenvolvimento e evolução de processos, normas e modelos nacionais e internacionais, buscando fazer da PUCPR um centro de referência em pesquisas sobre o assunto.

Para o ano de 2005 já estão previstas três dissertações de mestrado sobre o tema, visando a exploração dos conceitos de linhas de produção de software, métodos para implantação em pequenas e médias empresas produtoras de software e em métodos para a identificação e o tratamento de riscos relacionados à inserção dos conceitos de linha de produção.

3.4 Pesquisa Aplicada em Ciência da

Computação

Um dos principais resultados diretos obtidos pelos incentivos da Lei foi a implantação de dois programas de mestrado na PUCPR: Mestrado em Informática Aplicada e Mestrado em Tecnologias da Saúde. Através desses dois programas de pós-graduação *strictu-sensu* foram desenvolvidas cerca de 25 dissertações de mestrado, diversos artigos científicos e mais de 50 projetos de conclusão de curso na graduação. Os reflexos desses incentivos traduziram-se, ainda, pela total reformulação do curso de Ciência da Computação da PUCPR.

Foram, ainda, concebidos e aprovados projetos junto ao CNPq resultantes de pesquisas na área de Engenharia de Software. Um desses projetos refere-se à implantação de processos de qualidade de software usando o modelo internacional CMM – *Capability Maturity Model* em empresa de

desenvolvimento de software, usando recursos RHAIE Inovação. Esse projeto, aprovado, já se encontra em andamento e tem sua conclusão prevista para o início de 2005. Outro projeto também concebido e aprovado junto ao CNPq, resultante das pesquisas incentivadas pela Lei de Informática, refere-se à pesquisa aplicada na área de linhas de produção de software usando modelos internacionais consagrados como o PSP – *Personal Software Process* e o TSP – *Team Software Process*. Esse projeto (MILPS) também se encontra em andamento e com conclusão prevista para o início de 2005.

Na área de pesquisa de tecnologias para a saúde foram desenvolvidos diversos projetos para o atendimento em hospitais e ao SIATE, conforme descrito nos itens de software e hardware deste documento.

3.5 Treinamento em Ciência e Tecnologia

O âmbito dos projetos desenvolvidos pelo ICET compreende ainda o suporte para o desenvolvimento, seja através da realização de cursos, palestras e seminários de temas tecnológicos, seja através da transferência de tecnologia para as empresas parceiras.

O Instituto possui instalações amplas para palestras e treinamento, incluindo servidores, computadores de mesa, projetores multimídia, sistema de som, aparelhos para conferências telefônicas, entre outros. Dentro dos projetos são realizadas reuniões e palestras de compartilhamento de conhecimento que se beneficiam amplamente destas instalações.

Desde o início da aplicação da Lei, o ICET vem realizando cursos para transferência tecnológica para os seus parceiros e para capacitação da mão-de-obra envolvida nos projetos incentivados. Diversas turmas foram treinadas em métodos, processos, ferramentas de desenvolvimento e de apoio, tecnologias, softwares de gestão, logística etc.

4. Caracterização dos Projetos

Os projetos desenvolvidos pela PUCPR, dentro das políticas da Lei de Informática, possuem uma estrutura organizacional comum que envolve:

- Coordenador geral;
- Responsável técnico;
- Professores da instituição;
- Alunos de pós-graduação em nível de mestrado;
- Alunos de graduação nos diversos cursos da área de tecnologia;
- Engenheiros e Analistas em tempo integral;
- Apoio administrativo centralizado para todos os projetos.

Essa estrutura é baseada em modelos internacionais de projetos de pesquisa e de desenvolvimento de tecnologia e provou-se altamente eficiente para a instituição. Através do compartilhamento de recursos administrativos e de suporte técnico, é possível prover a infra-estrutura necessária aos diversos projetos, reduzindo os investimentos individuais necessários.

O envolvimento de alunos de graduação e de pós-graduação, bem como professores, varia de acordo com a natureza, a necessidade e o planejamento de cada projeto. Os papéis de coordenador, responsável técnico e apoio administrativo estão presentes em todos os projetos.

5. Resultados Obtidos para a PUCPR

A PUCPR fortaleceu ainda mais a sua boa imagem perante as empresas usuárias da Lei, tanto pela qualidade técnica dos trabalhos desenvolvidos, como na correta aplicação dos recursos e conseqüente prestação de contas.

A dedicação e o incentivo da PUCPR aos projetos da Lei de Informática tem colhido resultados significativos em termos de pesquisa e desenvolvimento científico, industrial e acadêmico. Estes resultados contribuem tanto para a universidade e para as empresas parceiras, quanto para o desenvolvimento do país.

As próximas seções descrevem os resultados específicos que foram obtidos pelos projetos de parceria incentivados pela Lei.

5.1 Recursos Humanos

O envolvimento de recursos humanos da instituição nos projetos de pesquisa e desenvolvimento possibilitou uma troca muito importante para a PUCPR. Os professores levaram para os projetos as suas experiências profissionais e acadêmicas, permitindo o desenvolvimento de conhecimento e de produtos a serem compartilhados com as empresas parceiras e com os alunos participantes. Por outro lado, o constante contato dos professores com o ambiente das empresas, suas dificuldades, suas tecnologias e seus projetos têm possibilitado aos professores trazer para a sala de aula a vivência adquirida nesses projetos, enriquecendo o conteúdo teórico-prático ministrado. Aos estudantes de graduação tem sido possível a vivência profissional indispensável para a complementação de sua formação acadêmica, através de estágios técnicos remunerados realizados dentro dos projetos. Nesses momentos é possível para o aluno intensificar o seu processo de aprendizado através da aplicação prática dos conteúdos desenvolvidos nos programas de aprendizagem e o contato intenso com as tecnologias emergentes provenientes das empresas parceiras.

Entre os principais resultados em relação aos recursos humanos, pode-se destacar:

- Quase 1.000 pessoas envolvidas direta e indire-

tamente nas atividades dos projetos: professores, alunos de graduação, alunos de pós-graduação, analistas de sistemas, engenheiros etc;

- Fixação de docentes altamente qualificados na Instituição, com carga horária exclusiva para dedicação aos projetos;
- Ambiente rico para a troca de conhecimento e experiências, possibilitando o crescimento acadêmico e profissional dos estudantes de graduação e pós-graduação;
- Possibilidades de trabalho atrativas para bons alunos e profissionais.

5.2 Resultados Tecnológicos

Ao estabelecer parcerias efetivas com as empresas utilitárias dos incentivos da Lei de Informática, a PUCPR conseguiu aprimorar o seu parque de laboratórios de pesquisa e desenvolvimento, equipando-os com os mais avançados recursos tecnológicos. Dentre esses, foi possível:

- Instalação e manutenção de diversos laboratórios de pesquisa, disponibilizando equipamentos e sistemas tecnológicos de última geração para: pesquisa, treinamento e aperfeiçoamento dos recursos envolvidos nos projetos;
- Instalação de infra-estrutura para a realização de treinamento, conferências telefônicas e apresentações;
- Absorção e desenvolvimento de tecnologias e processos inovadores.

Os projetos que foram desenvolvidos na área da telemedicina possibilitaram o alargamento dos horizontes do Laboratório de Engenharia de Reabilitação da PUCPR para a área de avaliação de tecnologia no ambiente médico-hospitalar, tanto no que tange à ampliação dos recursos materiais pela adição dos instrumentos de medida de intensidade de campo, análise de espectro e simulação de frequências e padrões de telefonia celular; quanto à área de conhecimento e especialização de seus participantes, tendo ocorrido treinamento de estudantes de graduação e pós-graduação e de professores. Tal pesquisa colocou a PUCPR em posição de vanguarda no Brasil dentro dessa área.

A participação de professores da PUCPR em projetos que envolvem a aplicação de normas e modelos internacionais de qualidade de software possibilitou uma representatividade efetiva da Instituição na elaboração de normas internacionais do setor. Esse envolvimento tem possibilitado a contribuição efetiva da Instituição nas Comissões de Estudos da ABNT na área de software, com resultado direto na geração de normas internacionais e nacionais.

5.3 Resultados Científicos

A comunidade acadêmica reconhece um trabalho de pesquisa e desenvolvimento quando os seus

5.3.1 Trabalhos completos publicados em anais de evento

- BURNETT, R. C., MARCINIUK, M., SHMEIL, M., BENTO, K., FONTANA, R. **Uma solução para o gerenciamento de processos na organização** In: XIII CITS: QS - XIII Conferência Internacional de Qualidade de Software - Qualidade e Produtividade no Gerenciamento de Projetos, 2002, Curitiba, 2002. v.1. p.176 – 188.
- BURNETT, R. C., VALLE, A., MARCINIUK, M., MELHORETTO, S. **Mensuração e Análise - os programas existentes satisfazem nossas necessidades?** In: XII CITS: QS-XII Conferência Internacional de Qualidade de Software - Métricas para qualidade e produtividade de software, 2001, Curitiba, Editora Universitária Champagnat, 2001. p.120 – 127.
- BURNETT, R. C., VALLE, A., MELHORETTO, S., MARCINIUK, M. **O papel da mensuração no gerenciamento de processos** In: XII CITS:QS – XII Conferência Internacional de Qualidade de Software - Métricas para qualidade e produtividade de software, 2001, Curitiba, Editora Universitária Champagnat, 2001. p.47 – 58.
- BURNETT, R. C., SPINOLA, M. M., VALLE, A., MARCINIUK, M., MELHORETTO, S. **CMMI - Consistência com ISO TR 15504-2** In: I Simpósio Catarinense de Computação, 2000, Itajaí, 2000. p.56 – 65.
- BURNETT, R. C., VALLE, A., MARCINIUK, M., MELHORETTO, S. **Modelagem de Processos: Contribuindo para a Maturidade da Organização** In: II Simpósio Internacional de Melhoria de Processo de Software, São Paulo, 2000. p.99 – 110.
- DIAS, J. S. **Acesso aos dados dos pacientes da UTI via voz.** In: VIII Congresso Brasileiro de Informática em Saúde - CBIS 2002, Natal, Rio Grande do Norte, 2002.
- DIAS, J. S., STASIU, Raquel Kolitski, MALUCELLI, Andréia. **Sistema de Informação e Comunicação para Atendimento pré-hospitalar.** In: Seminário Objetos 6000+3, São Paulo, 2001.
- NOHAMA, P. **Ad Hoc Test Protocols for Determination of Electromagnetic Interference Caused by Cell Phones on Electro-Medical Devices.** In: 25th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 2003. v.1. p.3621 – 3624.

5.3.2 Trabalhos Resumidos Publicados em Anais de Evento

- BURNETT, R. C., VALLE NETO, A. M., SANDRINI, F. T. **Definindo um Processo de Avaliação de Processos de P&D** In: SIMPROS2002, 2002, Recife - Pernambuco. IV Simpósio Internacional de Melhoria de Processo de Software., 2002. v.1.p.1 – 8.
- BURNETT, R. C., VALLE NETO, A. M., SANDRINI, F. T. **Definição, Implementação e Aplicação de uma Base Histórica de Processos para Estimativas de Projeto** In: SIMPROS 2002, 2002, Recife -

Pernambuco. IV Simpósio Internacional de Melhoria de Processo de Software, 2002. v.1. p.1 – 8.

- BURNETT, R. C., MARCINIUK, M., VALLE, A. **Desenvolvimento de um Sistema de Gestão de Processo** In: III Simpósio Internacional de Melhoria de Processo de Software (SIMPROS), 2001, São Paulo, 2001. p.47 – 49.
- BURNETT, R. C., VALLE, A., MARCINIUK, M. **MDP - Um Processo em Alto Nível de Maturidade** In: III Simpósio Internacional de Melhoria de Processo de Software (SIMPROS), 2001, São Paulo, 2001. p.55 – 57.

5.3.3 Artigos Publicados em Revistas Especializadas

- BURNETT, R. C., VALLE, A., MARCINIUK, M., MELHORETTO, S. **Um Roadmap para Métricas de Software: Definições e Histórico.** Developers' Magazine. Rio de Janeiro, v.49, p.28 - 32, 2000.

5.3.4 Realização de Eventos Científicos de Âmbito Nacional

Através dos recursos incentivados pela Lei de Informática foi possível a realização do XX Simpósio Brasileiro de Computação (SBC 2000), realizado nas dependências da PUCPR em Curitiba, de 17 a 21/07/2000. O Congresso reúne anualmente uma série de eventos de natureza científica, técnica, política e educacional e nessa ocasião teve como foco principal a Integração Universidade – Empresa. Através de suas palestras, painéis políticos e relatos de empresas e universidades, mostrou-se que existe no Brasil uma intensa atividade nesta área, com benefícios como a criação de novos produtos e de novas empresas de base tecnológica, muitos deles incentivados pela Lei de Informática.

Esse evento, um dos maiores e mais expressivos da área de computação no Brasil, teve como principais eventos associados:

- Seminário Integrado de Software e Hardware – SEMISH;
- Seminário de Computação na Universidade – SECOMU;
- Jornadas de Atualização em Informática – JAI;
- Concurso de Teses e Dissertações – CTD;
- Concurso de Trabalhos de Iniciação Científica – CTIC;
- Workshop sobre Informática na Escola – WIE;
- Workshop sobre Educação em Computação – WEI;
- Computec - Encontro Nacional dos Estudantes de Computação – ENECOMP;
- Simpósio Brasileiro de Computação e Música – SBC&M;
- Workshop de Informática em Saúde;
- Workshop de Informática Industrial.

5.3.5 Pós-graduação

Os projetos da Lei de Informática viabilizaram a implantação de dois programas de Pós-graduação *stricto sensu* na PUCPR. Um deles foi o Mestrado em Informática Aplicada e o outro, o Mestrado em Tecnologias da Saúde, cujos resultados traduziram-se em:

- Diversas dissertações defendidas;
- Resultados práticos aplicados nas empresas;
- Resultados de pesquisa transferidos para os currículos da graduação.

6. Resultados Obtidos para o País

Como contribuição direta para o desenvolvimento do país, os projetos desenvolvidos pela PUCPR têm servido de exemplo positivo de integração entre Universidade e Empresa com claro retorno para a Universidade, a Empresa e a sociedade em geral, destacando-se pontos como:

- Aumento de competitividade da indústria;
- Substituição de importação;
- “Tropicalização” de produtos;
- Internacionalização de produtos;
- Exportação de produtos com valores agregados;
- Geração de emprego e renda para dezenas de colaboradores.

7. Conclusão

O setor de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias no Brasil ainda carece de mais iniciativas como estas para que possa evoluir de um consumidor de tecnologias e normas internacionais, para um parceiro efetivo na pesquisa e concepção destas, contribuindo

para a evolução do software e hardware produzidos nacionalmente.

Como toda a boa iniciativa de apoio a um setor, especialmente as baseadas nos princípios da renúncia fiscal, a Lei de Informática caminha para a sua maturidade, gerando, atualmente, alguns dos frutos esperados ao longo dos últimos anos. No entanto, vale a pena ressaltar que é, nesse momento, rumo à maturidade, que a Lei precisa ser aperfeiçoada, para que possa continuar a produzir bons frutos e que não venha apenas a se tornar uma nova forma de evasão fiscal. Alguns aspectos merecem especial atenção como por exemplo o conceito que vem sendo praticado como P&D. Em alguns casos, devido à flexibilidade atual da Lei, não se tem “P” e tão pouco “D” no projeto. É importante que a Lei seja aperfeiçoada, de tal forma a valorizar as instituições que efetivamente executam P&D no Brasil. Outro ponto que merece uma ênfase é o de credenciamento de uma instituição. Este deveria ser precedido de uma visita de uma comissão verificadora, de maneira similar ao que é feito pela CAPES para abertura de cursos de pós-graduação. Após o credenciamento, todas as instituições deveriam ser visitadas periodicamente em um prazo não superior a 4 anos. As universidades federais também precisam de normas específicas para contemplar as situações de existência de fundação ou não. Devido às normas vigentes para o serviço público, quando da existência de fundação, existem algumas dificuldades para a efetivação e gerenciamento dos contratos que inviabiliza a rapidez desejada pelas empresas.

Finalmente, pode-se afirmar que a Lei de Informática é um esboço de política industrial para o setor, com resultados muito positivos, tanto para as instituições de P&D, como para as empresas. Este aperfeiçoamento, certamente, contribuirá para a melhoria da pesquisa no Brasil, com resultados imediatos em nosso setor industrial.